



03C0

#5

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Jun ENOMOTO

Appln. No.: 09/657,641

Group Art Unit: 2621

Filed: September 7, 2000

Examiner: NOT YET ASSIGNED

For: METHOD OF SETTING REGION TO BE SUBJECTED TO RED EYE CORRECTION
AND RED EYE CORRECTING METHOD

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of the priority document on which a claim to priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to acknowledge receipt of said priority document.

Respectfully submitted,


Paul Z. M. Mexic

Darryl Mexic
Registration No. 23,063

SUGHRUE, MION, ZINN,
MACPEAK & SEAS, PLLC
2100 Pennsylvania Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20037-3212
Telephone: (202) 293-7060
Facsimile: (202) 293-7860

Enclosures: JP 11-252772

DM/alb

Date: December 21, 2000



日本特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

Jun ENOMOTO
Appln. No. 09/657,641
Title: Method of Setting Region to be Subjected to
Red Eye Correction and Red Eye Correcting Method
Darryl Mexic 202-293-7060
1 of 1

Q58746

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年 9月 7日

出願番号
Application Number:

平成11年特許願第252772号

出願人
Applicant(s):

富士写真フィルム株式会社

Best Available Copy

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 3月17日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆彦

出証番号 出証特2000-3018457

7

【書類名】 特許願
 【整理番号】 FF887044
 【提出日】 平成11年 9月 7日
 【あて先】 特許庁長官 殿
 【国際特許分類】 G03B 27/32
 【発明の名称】 赤目指定方法
 【請求項の数】 7
 【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地

富士写真

フィルム株式会社内

【氏名】 榎本 淳
 【特許出願人】
 【識別番号】 000005201
 【氏名又は名称】 富士写真フィルム株式会社

【代理人】
 【識別番号】 100080159
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 渡辺 望稔
 【電話番号】 3864-4498

【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 006910
 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9800463

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 赤目指定方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】

撮影時に赤目が発生した画像の赤目を修正する際、オペレータによって予め指定された赤目を含む領域から、自動的に赤目のみを抽出し赤目指定するとともに、自動的に赤目のみを抽出できなかった場合に、オペレータが手動で赤目のみを指定して赤目指定し、赤目領域を所定の瞳の色に変換する赤目修正を行うことを特徴とする赤目指定方法。

【請求項2】

前記赤目を含む領域は、フィルムのコマ、顔、目、目の周囲の内、少なくともいずれかである請求項1に記載の赤目指定方法。

【請求項3】

前記赤目を含む領域としてフィルムのコマを指定する場合に、撮影情報を用いて行う請求項2に記載の赤目指定方法。

【請求項4】

前記赤目を含む領域として、目または目の周囲を指定する場合に、片目をポイントするかもしくは片目を矩形状領域で囲むことにより片目を指定するか、または、両目を線分で結ぶかもしくは両目を矩形状領域で囲むことにより両目を指定することにより、片目ずつまたは両目ずつ、の少なくともどちらか一方の指定が可能な請求項2に記載の赤目指定方法。

【請求項5】

前記赤目指定および赤目修正を、色調整および濃度補正の施された画像データに対して行う請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の赤目指定方法。

【請求項6】

前記赤目指定を行う場合に、色、濃度などの画像処理条件を決定するための検定画面上で、赤目の位置を略指定した後、画面表示を出力用画像に切り換えて、赤目指定および赤目修正を行う請求項1乃至請求項5のいずれかに記載の赤目指定方法。

【請求項7】

カラーで撮影された画像をモノクロ画像として出力する場合に、前記赤目指定を、カラー画像に対して行った後、前記カラー画像をモノクロ画像に変換して赤目修正を行う請求項1乃至請求項6のいずれかに記載の赤目指定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、撮影時に赤目になってしまった画像の赤目を修正するための赤目指定方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

カメラでの撮影の際、特に夜間にストロボで人物を正面から撮影すると、瞳孔が真っ赤または金色に写る、いわゆる赤目現象が発生する場合がある。

この赤目現象は、暗い場所で瞳孔が開いた状態の目に対してストロボの光を正面から入射することによって、ストロボの光が正反射され、この状態が画像に写り込むために起こる現象である。赤目現象には、瞳が赤く写る赤目と瞳が金色に写る金目とがある（以後、両方を含めて赤目という。）。

これに対して、赤目の原因となる瞳孔の開きを小さくするべく、撮影前に予備的にストロボを発光させ、その後ストロボ撮影を行うような機能を有するカメラが開発された。しかし、これでは完全には赤目の発生を防止できず、また、予備発光によって人物の表情が不自然になったり、予備発光を行うための特殊な機構を必要とする等の重大な欠点を有する。

【0003】

そこで、近年、デジタル画像処理によって赤目の発生を防ぐ方法が種々提案されている。

例えば、特開平5-19382号公報には、原画の各点を測光して画像データを得る工程と、赤目領域を指定する工程と、赤目領域を所望の瞳孔の色に変換する工程と、変換したデータに基づき原画をカラーペーパにプリントする工程とを有する写真プリンタが開示されている。

また、特開平11-73499号公報には、所定のカラーおよび形状特性に対応するオリジナルのカラーデータを持ったデジタル画像のピクセルを識別し、前記識別したピクセルのオリジナルのカラーデータを調節して所望の結果を得るデジタル画像におけるカラー調節方法が開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記特開平11-73499号公報に開示されたものでは、赤目領域を識別できなかったり、誤って識別した場合には、赤目修正が適切におこなわれず、また、前記特開平5-19382号公報に開示されたものでは、赤目判定および赤目修正をマニュアルで行う方法およびそれに代えて自動で行う方法が開示されているが、これらを総合的に組み合わせて用いるものではなく、操作効率上まだ改良の余地があった。

【0005】

本発明は、前記従来の問題に鑑みてなされたものであり、赤目の修正を行うための赤目指定の操作を効率的に行い、赤目修正画像の品質を向上させることでできる赤目指定方法を提供することを課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するために、本発明は、撮影時に赤目が発生した画像の赤目を修正する際、オペレータによって予め指定された赤目を含む領域から、自動的に赤目のみを抽出し赤目指定するとともに、自動的に赤目のみを抽出できなかった場合に、オペレータが手動で赤目のみを指定して赤目指定し、赤目領域を所定の瞳の色に変換する赤目修正を行うことを特徴とする赤目指定方法を提供する。

【0007】

また、前記赤目を含む領域は、フィルムのコマ、顔、目、目の周囲の内、少なくともいずれかであることが好ましい。

【0008】

また、前記赤目を含む領域としてフィルムのコマを指定する場合に、撮影情報を用いて行なうことが好ましい。

【0009】

また、前記赤目を含む領域として、目または目の周囲を指定する場合に、片目をポイントするかもしくは片目を矩形状領域で囲むことにより片目を指定するか、または、両目を線分で結ぶかもしくは両目を矩形状領域で囲むことにより両目を指定することにより、片目ずつまたは両目ずつ、の少なくともどちらか一方の指定が可能なことが好ましい。

【0010】

また、前記赤目指定および赤目修正を、色調整および濃度補正の施された画像データに対して行なうことが好ましい。

【0011】

また、前記赤目指定を行う場合に、色、濃度などの画像処理条件を決定するための検定画面上で、赤目の位置を略指定した後、画面表示を出力用画像に切り換えて、赤目指定および赤目修正を行なうことが好ましい。

【0012】

さらに、カラーで撮影された画像をモノクロ画像として出力する場合に、前記赤目指定を、カラー画像に対して行った後、前記カラー画像をモノクロ画像に変換して赤目修正を行なうことが好ましい。

【0013】**【発明の実施の形態】**

以下、本発明に係る赤目指定方法について、添付の図面に示される好適実施形態を基に、詳細に説明する。

【0014】

図1は、本発明の赤目指定方法を実施するデジタルフォトプリンタの一実施形態を示すブロック図である。

図1に示すデジタルフォトプリンタ（以下、フォトプリンタという）10は、フィルムFに撮影された画像を光電的に読み取るスキャナ（画像読取装置）12と、このスキャナ12で読み取られた画像データ（画像情報）に対し、赤目修正や各種の画像処理並びにフォトプリンタ10全体の操作および制御等を行う画像処理装置14と、この画像処理装置14から出力された画像データに応じて変調

した光ビームで感光材料（印画紙）を画像露光し、現像処理して（仕上がり）画像をプリントとして出力する画像記録装置16と、を有する。

また、画像処理装置14には、様々な条件の入力、設定、処理の選択や指示、赤目を修正するための赤目指定の方法などの指示等を入力するためのキーボード18aおよびマウス18bを有する操作系18と、スキャナ12で読み取られた画像、各種の操作指示、様々な条件の設定／登録画面等を表示するモニタ20が接続される。

【0015】

スキャナ12は、フィルムF等に撮影された画像を1コマずつ光電的に読み取る装置で、光源22と、可変絞り24と、フィルムFに入射する読取光をフィルムFの面方向で均一にする拡散ボックス26と、フィルムFのキャリア28と、結像レンズユニット30と、R（赤）、G（緑）およびB（青）の各色画像濃度の読取に対応する3ラインCCDセンサを有するイメージセンサ32と、アンプ（增幅器）33と、A/D（アナログ／デジタル）変換器34とを有する。

【0016】

フォトプリンタ10においては、スキャナ12の本体に装着自在な専用のキャリア28が、新写真システム（Advanced Photo System）や135サイズのネガ（あるいはリバーサル）フィルム等のフィルムFの種類やサイズ、ストリップスやスライド等のフィルムの形態等に応じて用意されており、キャリア28の交換によって、各種のフィルムや処理に対応することができる。フィルムに撮影され、プリント作成に供される画像（コマ）は、このキャリア28によって所定の読取位置に搬送される。

また、周知のように、新写真システムのフィルムには、磁気記録媒体が形成され、カートリッジIDやフィルム種等が記録されており、また、撮影時や現像時等に、撮影や現像日時、カメラや現像機の機種等の各種のデータが記録可能である。新写真システムのフィルム（カートリッジ）に対応するキャリア28には、この磁気情報の読取手段が配置されており、フィルムを読取位置に搬送する際に磁気情報を読み取り、これらの各種の情報が画像処理装置14に送られる。

【0017】

このようなスキャナ12において、フィルムFに撮影された画像を読み取る際には、光源22から射出され、可変絞り24および拡散ボックス26によって光量調整された均一な読取光が、キャリア28によって所定の読取位置に位置されたフィルムFに入射して、透過することにより、フィルムFに撮影された画像を担持する投影光を得る。

なお、カラー画像信号は、このようにフィルムを透過した光を読み取ることによって入力されるものには限定されず、反射原稿でもよいし、あるいはデジタルカメラによって撮影された画像を用いてもよい。

【0018】

図示例のキャリア28は、24枚取りの135サイズのフィルムや新写真システムのカートリッジ等の、長尺なフィルムF（ストリップス）に対応するものである。キャリア28は、所定の読取位置にフィルムFを位置しつつ、イメージセンサ32の、例えば、RGBの3ラインCCDセンサの延在方向である主走査方向と直交する副走査方向に、フィルムFの長手方向を一致させて搬送する。フィルムFは、このキャリア28によって読取位置に位置されて副走査方向に搬送されつつ、読取光を入射される。これにより、結果的にフィルムFが主走査方向に延在するスリット（図示省略）によって2次元的にスリット走査され、フィルムFに撮影された各コマの画像が読み取られる。

【0019】

フィルムFの投影光は、結像レンズユニット30によってイメージセンサ32の受光面に結像される。

イメージセンサ32は、例えばR画像の読み取りを行うラインCCDセンサ、G画像の読み取りを行うラインCCDセンサおよびB画像の読み取りを行うラインCCDセンサを有する、いわゆる3ラインのカラーCCDセンサで、各ラインCCDセンサは、前述のように主走査方向に延在している。フィルムFの投影光は、このイメージセンサ32によって、R、GおよびBの3原色に分解されて光電的に読み取られる。

イメージセンサ32から出力されたR、GおよびBの各出力信号は、アンプ33で増幅されて、A/D変換器34に送られ、A/D変換器34において、それ

それ、例えば12bitのRGBデジタル画像データに変換された後、画像処理装置14に出力される。

【0020】

なお、スキャナ12においては、フィルムFに撮影された画像を読み取るに際し、低解像度で読み取るプレスキヤン（第1回目の画像読取）と、出力画像の画像データを得るためにファインスキヤン（第2回目の画像読取）との2回の画像読取を行う。

ここで、プレスキヤンは、スキャナ12が対象とするフィルムFの全ての画像を、イメージセンサ32が飽和することなく読み取れるように、予め設定されたプレスキヤン読取条件で行われる。

一方、ファインスキヤンは、プレスキヤンデータから、その画像（コマ）の最低濃度よりも若干低い濃度でイメージセンサ32が飽和するように、各コマ毎に設定されたファインスキヤンの読取条件で行われる。なお、プレスキヤンおよびファインスキヤン出力画像信号は、解像度および出力画像信号レベルが異なる以外は、基本的に同様な画像データである。

【0021】

なお、フォトプリンタ10に用いられるスキャナ12は、このようなスリット走査読取を行うものに限定されず、1コマのフィルム画像の全面を一度に読み取る面状読取を行うものであってもよい。

この場合には、例えばエリアCCDセンサなどのエリアセンサを用い、光源22とフィルムFとの間にR、GおよびBの各色フィルタの挿入手段を設け、光源22からの射出光の光路に挿入して、色フィルタを透過した読取光をフィルムF全面に照射して、透過光をエリアCCDセンサに結像させてフィルム全画像を読み取ることを、R、GおよびBの各色フィルタを切り換えて順次行うことで、フィルムFに撮影された画像を3原色に分解して読み取る。

【0022】

前述したように、スキャナ12から出力されるデジタル画像データ信号は、画像処理装置14に出力される。

図2に、この画像処理装置（以下、処理装置という。）14のブロック図を示

す。ここで、処理装置14は、スキャナ補正部36、LOG変換器38、プレスキャン（フレーム）メモリ40、ファインスキャン（フレーム）メモリ42、プレスキャンデータ処理部44、各種画像処理を行うファインスキャンデータ処理部46および条件設定部48を有する。

なお、図2は主に画像処理関連の部分を示すものであり、処理装置14には、これ以外にも、処理装置14を含むフォトプリンタ10全体の制御や管理を行うCPU、フォトプリンタ10の作動等に必要な情報を記録するメモリ等が配設され、また、操作系18やモニタ20は、このCPU等（CPUバス）を介して各部分に接続される。

【0023】

スキャナ12から処理装置14に入力されたR、GおよびBの画像信号、例えば12bitのデジタル画像データは、スキャナ補正部36に入力される。

スキャナ補正部36は、スキャナ12のイメージセンサ32の3ラインCCDセンサに起因する、RGBデジタル画像データの画素毎の感度ばらつきや暗電流を補正するためにDCオフセット補正、暗時補正、欠陥画素補正、シェーディング補正等の読み取った画像データのデータ補正を行うものである。スキャナ補正部36で画素毎の感度ばらつきや暗電流の補正処理等が施されたデジタル画像信号は、LOG変換器38に出力される。

LOG変換器38は、対数変換処理してデジタル画像データを階調変換してデジタル画像濃度データに変換するものであって、例えば、ルックアップテーブル（LUT）を用いて、スキャナ補正部36で補正された12bitのデジタル画像データを、例えば10bit（0～1023）のデジタル画像濃度データに変換する。

【0024】

LOG変換器38で変換されたデジタル画像濃度データは、プレスキャン画像データであればプレスキャンメモリ40に、ファインスキャン画像データであればファインスキャンメモリ42に、それぞれ記憶（格納）される。

プレスキャンメモリ40は、スキャナ12によるフィルムFのプレスキャンによって得られ、各種のデータ補正および対数変換処理が施されたフィルムFの1

コマ全部の低解像度画像濃度データをRGBの各色毎に格納するためのフレームメモリである。プレスキヤンメモリ40は、少なくともフィルムFの1コマのRGB3色の画像濃度データを格納できる容量が必要であるが、複数コマ分の画像濃度データを格納できる容量を持つものであってもよいし、1コマ分の容量のメモリを多数備えるものであってもよい。

プレスキヤンメモリ40に記憶されたプレスキヤン画像データは、プレスキヤンデータ処理部44に読みだされる。

【0025】

一方、ファインスキャンメモリ42は、スキャナ12によるフィルムFのファインスキャンによって得られ、各種のデータ補正および対数変換処理が施されたフィルムFの1コマ全部の高解像度画像濃度データをRGBの各色毎に格納するためのフレームメモリである。ファインスキャンメモリ42は、少なくともフィルムFの2コマの画像のRGB3色の画像濃度データを格納できる容量を持ち、1コマ分の画像濃度データを書き込んでいる間に、別の1コマ分の画像濃度データを読み出し、ファインスキャンデータ処理部46において様々な画像処理を同時に行うようにするのが好ましいが、1コマ分の画像濃度データを格納できる容量を持ち、1コマずつ処理するためのものであってもよい。また、1コマ分の容量のメモリを多数備え、例えばトグルメモリとして利用できるものであってもよい。

ファインスキャンメモリ42に格納されたファインスキャン画像データは、ファインスキャンデータ処理部46に読み出される。

【0026】

プレスキヤンメモリ40に記憶されたプレスキヤン画像データに、モニタ20に表示するのに必要な種々の画像処理を施すプレスキヤンデータ処理部44は、画像処理部50と、画像データ変換部52とを有する。

ここで、画像処理部50は、後述する条件設定部48が設定した画像処理条件に従って、スキャナ12によって読み取られ、プレスキヤンメモリ40に格納された画像データに、所望の画質で、後述するモニタ20のCRT表示画面にカラーバー画像が再生可能なように、ルックアップテーブル（以下、LUTで代表させる

) やマトリックス（以下、MTXで代表させる）演算により、階調補正、色変換、濃度変換等の所定の画像処理を施すためのものである。

画像データ変換部52は、画像処理部50によって処理された画像データを、モニタ20の解像度に合わせるために必要に応じて間引いて、同様に、3D(3次元)LUT等を用いて、モニタ20による表示に対応する画像データに変換して、モニタ20に表示させるためのものである。

なお、画像処理部50における処理条件は、後述する条件設定部48で設定される。

【0027】

一方、ファインスキャンメモリ42に格納されたファインスキャン画像データに、画像記録装置16からカラープリントとして出力するのに必要な種々の画像処理を実行するファインスキャンデータ処理部46は、画像処理部54と、画像データ変換部56とを有する。

ここで、画像処理部54は、後述する条件設定部48が設定した画像処理条件に従って、スキャナ12によって読み取られファインスキャンメモリ42に格納された画像データに所定の画像処理を施し、カラープリントとして所望の濃度、階調および色調で、カラーペーパー上に画像を再生可能とするものである。このため画像処理部54は、画像データに対して、LUT, MTX演算器、ローパスフィルタ、加減算器などにより、色バランス調整、階調調整、色調整、濃度調整、彩度調整、電子変倍やシャープネス強調（エッジ強調；鮮鋭化）などの種々の画像処理を施す。

【0028】

画像データ変換部56は、画像処理部54によって処理された画像データを、例えば3DLUT等の標準階調ルックアップテーブルを用いて、画像記録装置16による画像記録に対応する画像データに変換して、画像記録装置16に供給する。

画像記録装置16は、ファインスキャンデータ処理部46から出力される画像データに基づいて、カラー画像が再現された仕上がりプリントとして出力するためのものである。

【0029】

なお、画像処理部54における処理条件は、条件設定部48で設定される。

条件設定部48は、ファインスキャンデータ処理部46における各種の処理条件を設定する。この条件設定部48は、セットアップ部58、キー補正部60およびパラメータ統合部62を有する。

セットアップ部58は、プレスキャン画像データ等を用いて、ファインスキャンの読み取り条件を設定してスキャナ12に供給し、また、プレスキャンデータ処理部44およびファインスキャンデータ処理部46の画像処理条件を作成（演算）し、パラメータ統合部62に供給する。

【0030】

具体的には、セットアップ部58は、プレスキャンメモリ40からプレスキャン画像データを読み出し、プレスキャン画像データから、濃度ヒストグラムの作成や、平均濃度、LATD（大面积透過濃度）、ハイライト（最低濃度）、シャドー（最高濃度）等の画像特徴量の算出を行う。算出した画像特徴量から、その画像の最低濃度よりも若干低濃度でイメージセンサ32が飽和するように、ファインスキャンの読み取り条件、例えば、光源22の光量、可変絞り24の絞り値、イメージセンサ32の蓄積時間等を設定する。

なお、ファインスキャンの読み取り条件は、プレスキャンの読み取り条件に対して、イメージセンサの出力レベルに対応する全ての要素を変更してもよく、前記絞り値等のいずれか1つの要素のみを変更するものでもよく、絞り値と蓄積時間等の複数の要素のみを変更するものでもよい。

さらに、セットアップ部58は、濃度ヒストグラムや画像特徴量と、必要に応じて行われるオペレータによる指示等に応じて、前述の色バランス調整や階調調整等の画像処理条件を設定する。

【0031】

キー補正部60は、キーボード18aや操作系18に設けられたキー（図示せず）によって設定された濃度（明るさ）、色、コントラスト、シャープネス、彩度等の調整量やマウス18bで入力された各種の指示等に応じて、画像処理条件の調整量（例えば、LUTの補正量等）を算出し、パラメータを設定し、パラメ

ータ統合部62に供給するものである。

パラメータ統合部62は、セットアップ部58が設定した画像処理条件を受け取り、供給された画像処理条件を、プレスキャンデータ処理部44の画像処理部50およびファインスキャンデータ処理部46の画像処理部54に設定し、さらに、キー補正部60で算出された調整量に応じて、各部分に設定した画像処理条件を補正（調整）し、あるいは画像処理条件を再設定する。

【0032】

なお、プレスキャンデータ処理部44の画像処理部50およびファインスキャンデータ処理部46の画像処理部54には、それぞれ前記各処理後に、赤目となつた瞳部分を自然な色に修正する赤目処理部51、55が設けられている。

以下、この赤目修正について説明する。

【0033】

まず、第一の赤目修正処理について、図3のフローチャートを参照して説明する。

ステップ100では、モニタ20に表示された画像に対して検定を行い、色調整や濃度補正等の各種調整や補正処理を施された検定画面の画像の中から、赤目を含む領域を指定する。図4に検定画面の一例を示すが、検定画面は、このように6コマを表示するものには限定されず、1コマ表示でもよいし、他の複数コマ表示でもよい。赤目を含む領域の指定は、本実施形態では、オペレータによる操作系18のキーボード18aあるいはマウス18bからの入力によって行われる。また、赤目を含む領域の指定方法としては、図4に示すように、コマ70を指定する方法、コマの中の顔の領域72を指定する方法および顔の中の目の領域74を指定する方法がある。

【0034】

コマ（シーン）を指定する方法としては、図4に示すようにコマの番号を選択することによって指定できる。ストロボ発光があった場合には、赤目が発生している可能性が高いため、このコマの指定は、ストロボ発光の有無等の撮影情報を用いて行うこともできる。前述したように、例えば新写真システムのフィルムの磁気情報には各種の撮影情報が記録可能であり、ストロボ発光有無の情報を用い

て、赤目が発生している可能性のあるコマを選ぶことができる。顔の領域を指定する方法としては、顔を含む領域を矩形状の枠72aで囲んで、その枠72a内の領域72として指定できる。あるいは、顔の一部をマウス18b等で指定する。また、目の領域を指定する方法としては、図4に示すように、両目と両目の周辺領域を含む領域74を、矩形状の枠74aで囲んで、その枠74a内の領域74として指定することができる。

【0035】

次に、ステップ102では、自動で赤目抽出を行う。

この赤目抽出方法は、特に限定されるものではなく、以下のように各種の公知の方法が適用可能である。例えば、上で指定した各領域における各画素ごとの所定の特徴量を計算し、この特徴量が山を形成する領域ごとに画像を領域分割し、分割した各領域についてそれぞれ、形状、他の領域との配置関係（位置）、面積比率、濃度、平均色味の各々についてチェックし、瞳部分の特徴を最も有するものを赤目領域として選択する。なお、1つの目の画像の中で2つ以上の領域が赤目領域として選択された場合は、形状、他の領域との配置関係（位置）、面積比率、濃度、平均色味の各々について評価し、最も評価の高い領域を赤目領域として選択する。

【0036】

評価の方法としては、例えば、各分割領域毎に、円形度が大きい程点数が高くなる第一の点数を求め、最も点数の高いものを瞳部分の特徴を最も有するもの、すなわち、赤目領域とする方法がある。また、各分割領域毎に、重心の位置と指定領域の中心位置との間の距離を算出して、距離が短い程点数が大となる第二の点数を求め、最も点数の高いものを瞳部分の特徴を最も有するもの、すなわち、赤目領域とする方法がある。

【0037】

さらに、各分割領域毎に、分割領域の面積と指定領域の面積との比率を求め、得られた比率が予め求めた瞳の面積と指定領域の面積との比率の範囲等の所定範囲から外れる程点数が小さくなる第三の点数を求め、最も点数の高いものを瞳部分の特徴を最も有するもの、すなわち、赤目領域とする方法がある。

【0038】

また、色相、彩度、明度のうちのいずれか1つ以上における平均値、最大値、最小値、コントラスト、ヒストグラム形状のうちのいずれか1つ以上を用い、予め測定されている統計的な色調不良領域情報との比較より、色調不良領域の特徴に近い特徴を有するもの程点数が高くなる第四の点数を求め、最も点数の高いものを瞳部分の特徴を最も有するもの、すなわち、赤目領域とする方法がある。

【0039】

次に、ステップ104において、赤目抽出ができたか否か判断する。その結果、赤目抽出ができた場合には、ステップ108に進み、赤目抽出ができなかった場合には、ステップ106において、オペレータが手動で赤目のみ指定し、その後ステップ108に進む。このとき、赤目抽出ができなかったかまたは、赤目抽出結果が正しくないと思われる場合には、自動的に手動モードに切り替わるようにしておくとさらによい。また、ストロボ撮影したことがわかれば、赤目になっている可能性が高いため、カメラもしくはレンズ付きフィルム側でストロボ発光有りの情報を磁気的、光学的に記録して、この情報がある場合には赤目をサーチするようにしてもよい。

【0040】

オペレータによる赤目の指定は、以下のようにして行われる。

例えば、図5(a)に示すように、両目の瞳の中心部を操作部18のキーボード18aまたはマウス18b等により指定して、両目を線分76で結ぶことにより、両目を指定する。この場合、指定した両目の瞳の中心部を結ぶ線分76の両端から所定の比率となる長さを長軸の1/2の長さとする橍円状の領域を個々の目の領域とし、処理対象とする。

あるいは、図5(b)に示すように、両目と両目の周辺領域を含む領域を、操作部18のキーボード18aまたはマウス18b等により矩形状の枠78で囲んで枠78内の領域を指定し、処理対象とする。

このとき、上記いずれの場合も、統計的に算出された目の寸法の比率を用いて、眉間の領域は除くようにする。両目指定を行うと両目を一度に指定できるので、赤目修正作業の効率を高めることができる。

【0041】

また、赤目の指定は、このように両目を一括して指定するばかりでなく、片目のみを指定するようにしてもよい。

例えば、図6(a)に示すように、1つの目の周辺領域を含む領域を、操作部18のキーボード18aまたはマウス18b等により矩形状の枠80で囲んで指定し、枠80内の領域を処理対象とする。または、図6(b)に示すように、1つの目の中心部82をポイントすることにより指定する。

なお、指定方法は、これらに限定されるものではなく、他の指定方法でもよいのはもちろんである。例えば、目を含む目の周辺の領域を操作部18のキーボード18aまたはマウス18b等により手書きの要領で囲み込んで処理対象領域を指定するようにしてもよい。

【0042】

次に、ステップ108において、赤目修正を行う。

赤目修正は、ファインスキャン画像に対して行われる。プレスキャン画像に対する検定によりセットアップ部58で設定された画像処理条件により各種の調整や補正の施されたファインスキャン画像に対して、以下のように赤目指定および赤目修正が行われる。図7に赤目修正画面の例を示す。赤目修正画面84は、赤目修正前画像86と赤目修正後画像88を並べて表示するものであり、オペレータはこれを見ながら赤目修正を行う。オペレータは赤目修正前画像86に対し、拡大ボタン90aをクリックし画像を拡大し、赤目部分86aを指定する。次に、テストボタン90bをクリックすることにより、いま指定した赤目部分86aに対し、赤目修正処理が行われる。すなわち、テストボタン90bがクリックされると、赤目部分86aの色が予め定められた色（例えば黒色）に変換され、赤目修正後画像88として表示される。オペレータは、その画面表示を見て、修正結果が良好であれば確定ボタン90cをクリックする。これで赤目修正が完了し、オペレータがプリントボタン90dをクリックすると、赤目修正の行われた画像がプリントとして出力される。

このとき、赤目が複数ある場合は、各赤目ごとに、赤目指定から確定までの処理を繰り返す。

【0043】

次に、第二の赤目修正処理について、図8のフローチャートを参照して、説明する。

まずステップ200で、プレスキャンを行い、次のステップ202で、このプレスキャン画像をモニタ20に表示し、検定を行い、各種調整や補正処理を行い画像処理条件を設定する。次のステップ204において、この検定後のプレスキャン画像に対して、上記と同様にして、赤目位置を略指定する。

次のステップ206で、ファインスキャンを行い、高解像度のファインスキャン画像を読み込み、ステップ208で、モニタ20に表示されているプレスキャン画像に代えて、上で設定された各種調整や補正処理の施されたファインスキャン画像をモニタ20に赤目修正画像として表示する。ステップ210では、画像を拡大表示して、両目または片目の指定を行う。このとき、プレスキャン画像で赤目位置を略指定してあるため、ファインスキャン画像について、その指定された位置を中心に拡大表示すると、さらに指定しやすい。

次の、ステップ212において、上と同様にして、赤目修正が行われる。

【0044】

このとき、上では、プレスキャン画像によって、赤目位置を略指定しているが、はじめからファインスキャン画像を使用してもよい。これにより、処理速度は多少落ちるが、赤目指定および赤目修正の精度は向上する。

また、デジタルスチルカメラの場合は、はじめから出力用（プリント、メディア）の画像を使用する。

さらに、赤目位置を指定された場合には、その位置を中心に拡大されていることが好ましい。

【0045】

次に、第三の赤目修正処理について、図9のフローチャートを参照して、説明する。

これは、カラーネガフィルムからモノクロ（黒白またはセピア）画像を作成する場合である。従って、前記第二の赤目修正処理と略同様であり、赤目修正を行う前にカラー画像をモノクロ画像に変換する点が異なるのみである。

まずステップ300で、プレスキャンを行い、次のステップ302で、このプレスキャン画像に対して各種調整や補正処理を行い、モニタ20に検定画面を表示する。次のステップ304において、上記と同様にして、赤目位置を略指定する。次のステップ306で、ファインスキャンを行い、ステップ308で、モニタ20のプレスキャン画像に変えて、ファインスキャン画像を赤目修正画面に表示する。ステップ310では、画像を拡大表示して、両目または片目の指定を行う。このように、赤目指定作業はカラー画像で行う方が、赤目が抽出し易いため、カラー画像で行う。

ステップ312において、カラー画像からモノクロ画像に変換し、ステップ314において、このモノクロ画像に対して、赤目修正が行われる。

【0046】

次に、第四の赤目修正処理について、図10のフローチャートを参照して、説明する。

これは、上述したような、コマ（シーン）や顔あるいは目を指定する赤目指定方法以外の赤目指定方法によるものである。

ステップ400において、図11に示すように、画像を分割し、分割領域を指定する。ステップ402において、分割領域を拡大表示し、赤目を含む分割領域92、94を指定する。このとき、目が分割された2ブロック以上にまたがっている場合には、そのまたがっているブロックを全て（図11の場合、92a、92bおよび94a、94b）指定する。ステップ404において、指定された赤目を含む分割領域に対して赤目修正処理を行う。

【0047】

以上説明した本実施形態による赤目指定方法およびそれに基づく赤目修正方法によれば、本プリントだけでなく、インデックスプリントやファイルプリントなど、あるいは、メディア出力（CD-R、ZIP、JAZ等）なども、赤目が修正されたものとなる。また、インデックスプリント、ファイルプリント、メディア出力（CD-R、ZIP、JAZ等）は赤目修正を行うか行わないかを選択することができるようになっているとさらによい。

また、片目のみ赤目のシーンは片目指定、両目の場合は両目指定とし、一度に

赤目修正が可能である。さらに、金目や半目、細目等で赤目が自動抽出できない場合でも、オペレータにより赤目指定がなされ、必ず赤目の修正が可能である。

その結果、操作効率が大幅に向上するとともに、赤目修正された画像の品質が向上する。

なお、本赤目指定は、ネガフィルムのみでなく、リバーサルフィルム、デジタルカメラなどで撮影された赤目画像を修正する際の赤目指定にも適用できる。

また、共通のG U I (Graphic User Interface)環境で、赤目のみでなく、しわや傷あるいは、にきび等の修正にも応用が可能である。

【0048】

以上、本発明の赤目指定方法について、詳細に説明したが、本発明は以上の例には限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良や変更を行ってもよいのはもちろんである。

【0049】

【発明の効果】

以上説明した通り、本発明によれば、操作効率が大幅に向上するとともに、赤目修正された画像の品質が向上する。また、共通のG U I 環境で、赤目のみでなく、しわや傷あるいは、にきび等の修正にも応用が可能であるという優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の赤目指定方法を含む画像処理をおこなうデジタルフォトプリンタの概略を示すブロック図である。

【図2】 図1の画像処理装置の概略を示すブロック図である。

【図3】 第一の赤目修正方法の概略を示すフローチャートである。

【図4】 赤目を含む領域を指定するための検定画面の一例を示す説明図である。

【図5】 (a)、(b)は、それぞれ両目の指定方法の例を示す説明図である。

【図6】 (a)、(b)は、それぞれ片目の指定方法の例を示す説明図である。

【図7】 赤目修正画面の例を示す説明図である。

【図8】 第二の赤目修正方法の概略を示すフローチャートである。

【図9】 第三の赤目修正方法の概略を示すフローチャートである。

【図10】 第四の赤目修正方法の概略を示すフローチャートである。

【図11】 分割領域指定による赤目指定の方法の例を示す説明図である。

【符号の説明】

10 デジタルフォトプリンタ

12 スキナ

14 (画像) 处理装置

16 画像記録装置

18 操作系

18a キーボード

18b マウス

20 モニタ

22 光源

24 可変絞り

26 拡散ボックス

28 キャリア

30 結像レンズユニット

32 イメージセンサ

34 A/D変換器

36 スキナ補正部

38 LOG変換器

40 プレスキャン(フレーム)メモリ

42 フайнスキャン(フレーム)メモリ

44 プレスキャンデータ処理部

46 フайнスキャンデータ処理部

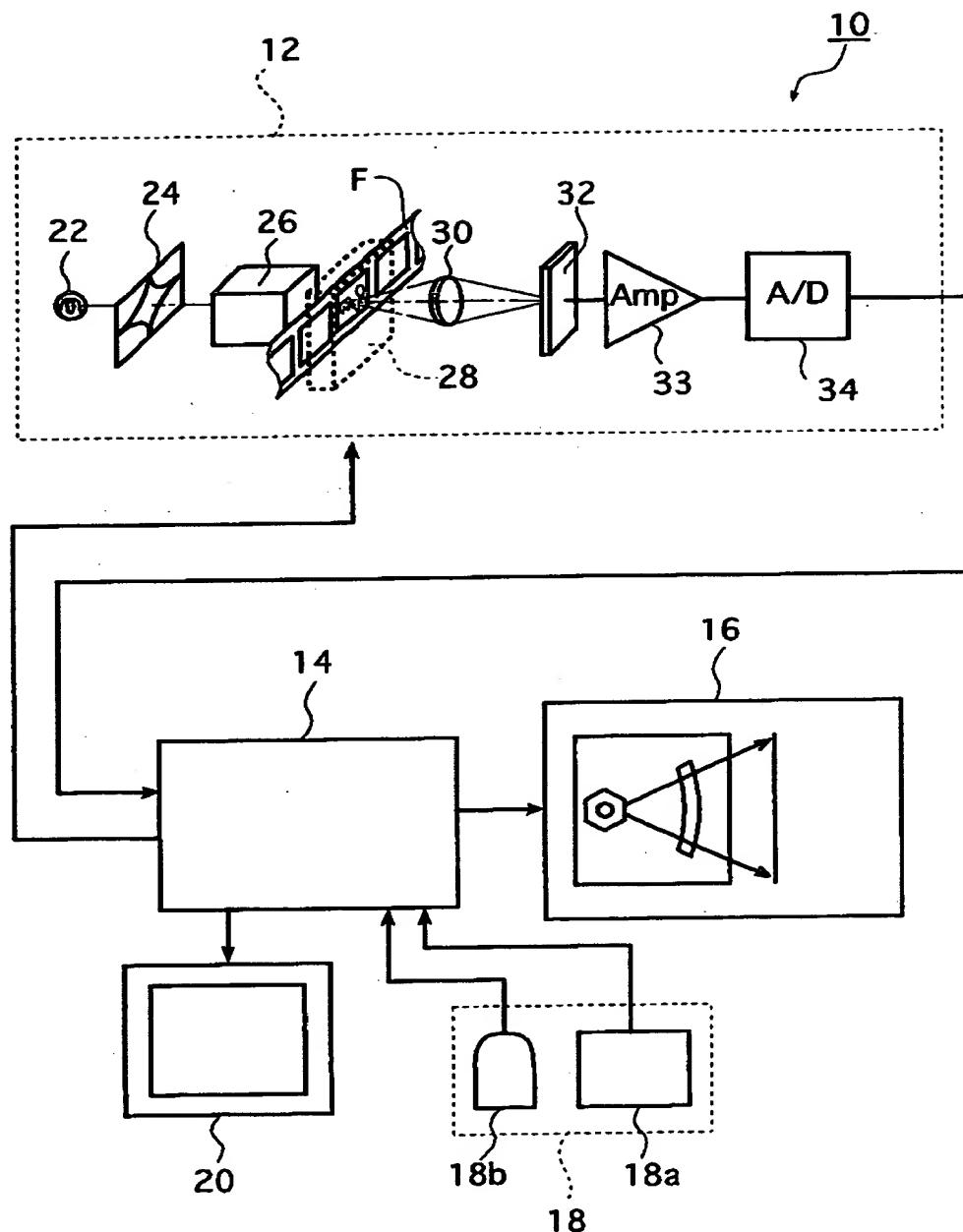
48 条件設定部

50、54 画像データ変換部

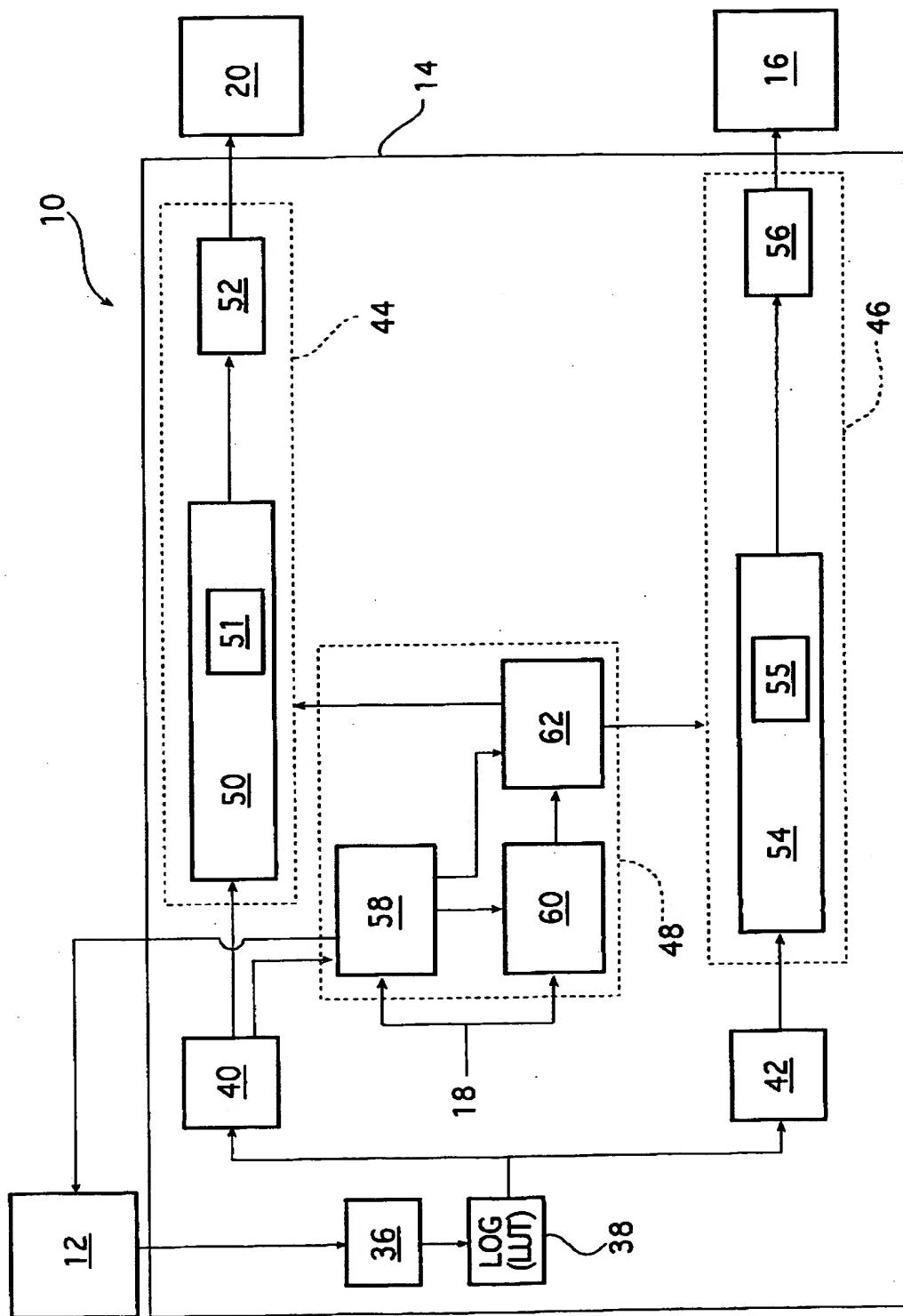
- 51、55 赤目処理部
- 58 セットアップ部
- 60 キー補正部
- 62 パラメータ統合部
- 70 コマ
- 72 顔の領域
- 74 目の領域
- 76 両目を結ぶ線分
- 72a、74a、78、80 矩形状の枠
- 82 目の中心部
- 84 赤目修正画面
- 86 赤目修正前画像
- 88 赤目修正後画像
- 90a 拡大ボタン
- 90b テストボタン
- 90c 確定ボタン
- 90d プリントボタン
- 92(92a、92b)、94(94a、94b) 赤目を含む分割領域

【書類名】 図面

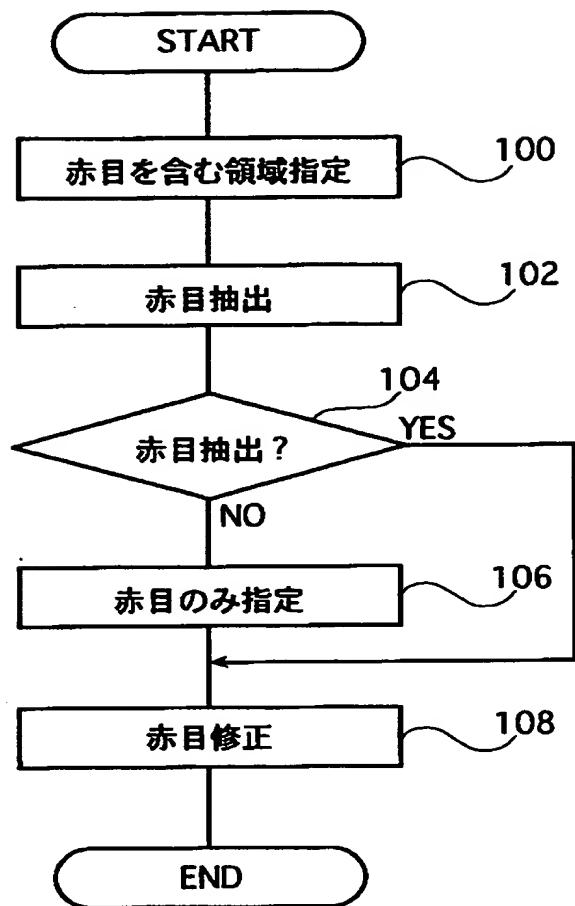
【図1】



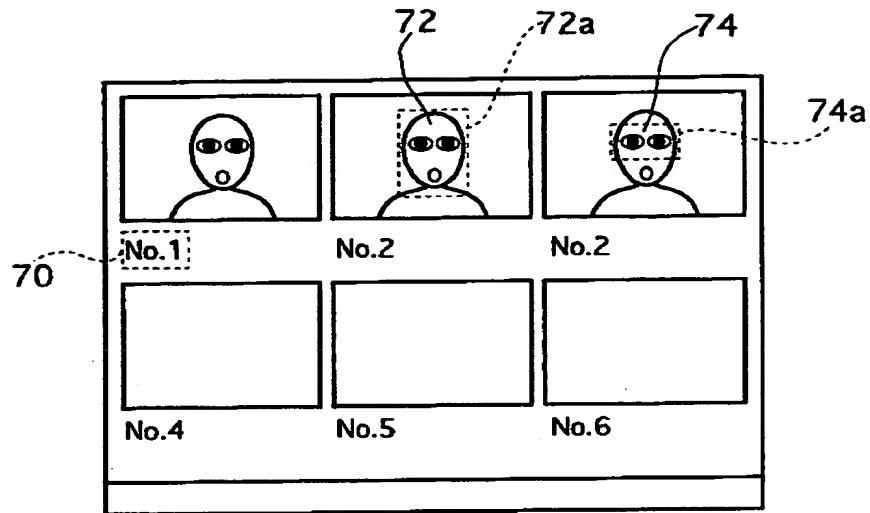
【図2】



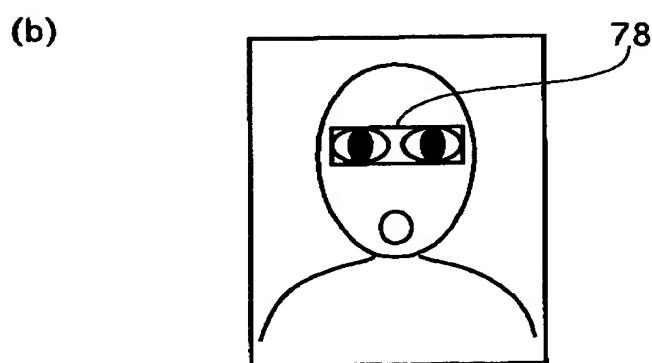
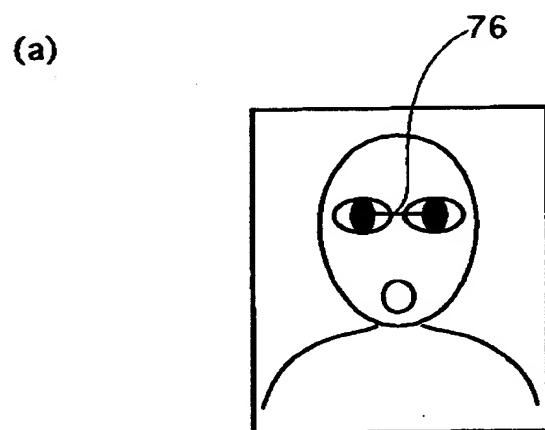
【図3】



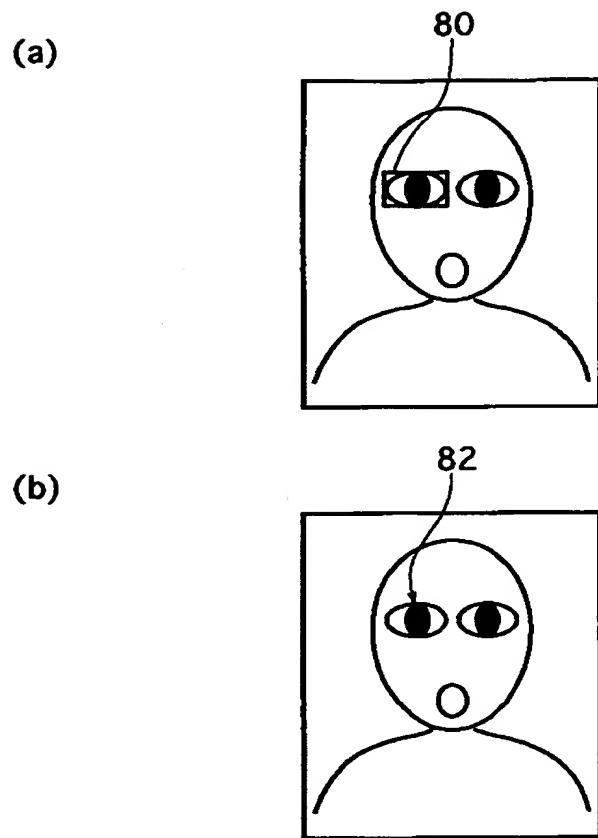
【図4】



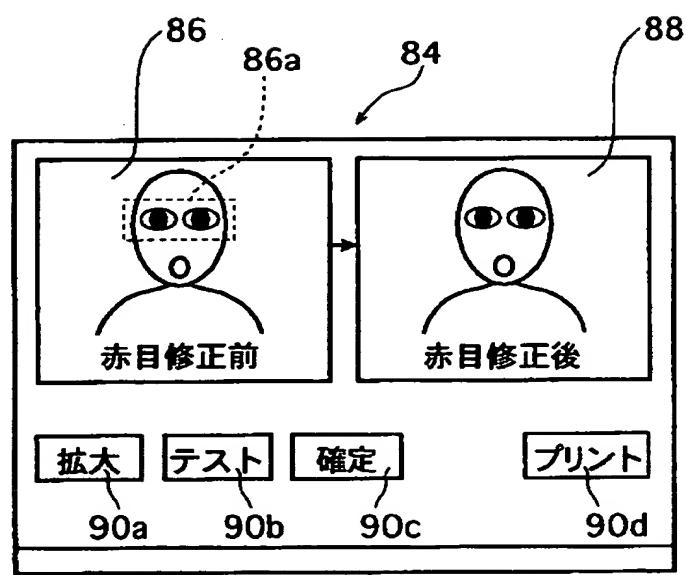
【図5】



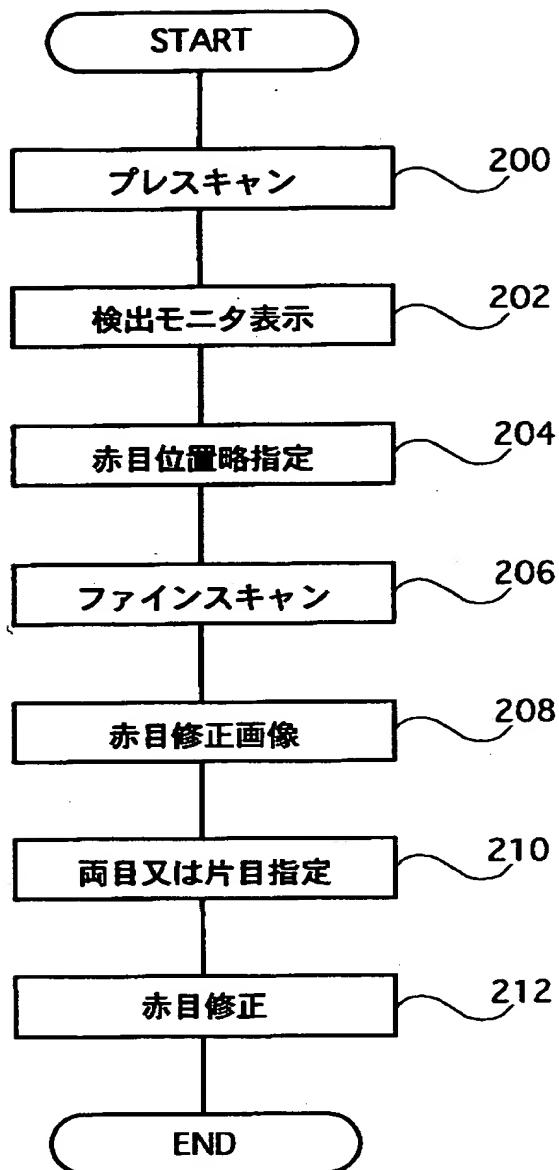
【図6】



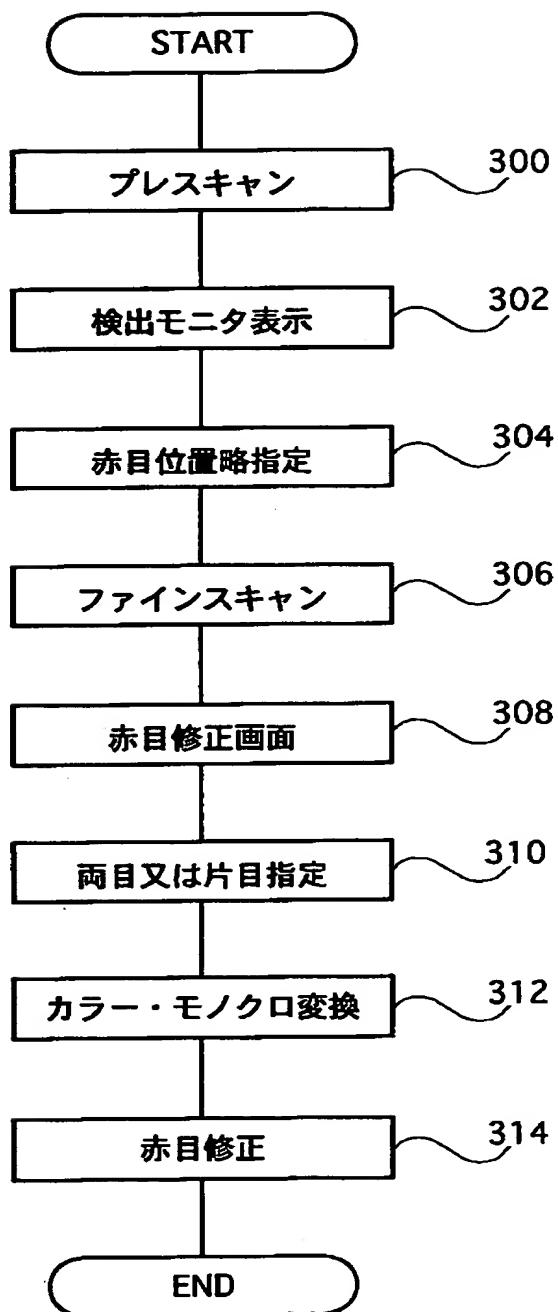
【図7】



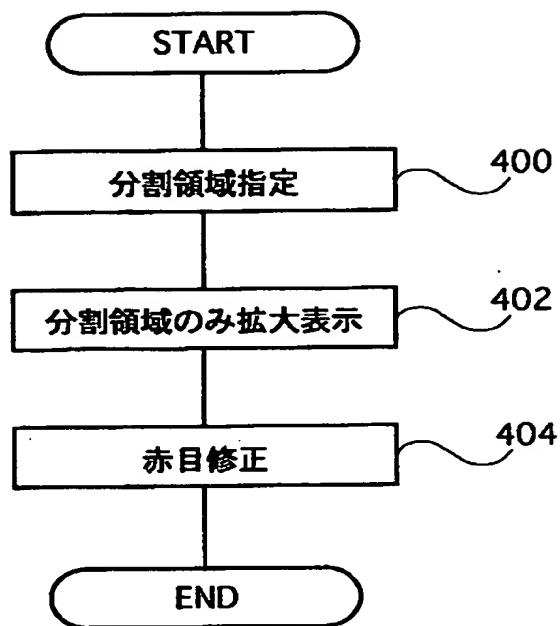
【図8】



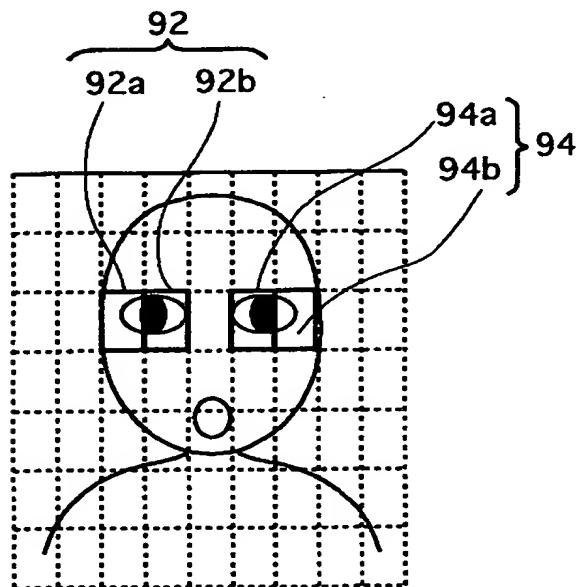
【図9】



【図10】



【図11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】赤目の修正を行うための赤目指定の操作を効率的に行い、赤目修正写真の品質を向上させる。

【解決手段】撮影時に赤目が発生した画像の赤目を修正する際、オペレータによって予め指定された赤目を含む領域から、自動的に赤目のみを抽出し赤目指定するとともに、自動的に赤目のみを抽出できなかった場合に、オペレータが手動で赤目のみを指定して赤目指定し、赤目領域を所定の瞳の色に変換する赤目修正を行うことを特徴とする赤目指定方法を提供することにより前記課題を解決する。

【選択図】図3

出願人履歴情報

識別番号 [000005201]

1. 変更年月日 1990年 8月14日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県南足柄市中沼210番地

氏 名 富士写真フィルム株式会社